

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-149888

(43)Date of publication of application : 22.06.1988

(51)Int.Cl.

G11B 21/21

(21)Application number : 61-296100

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 12.12.1986

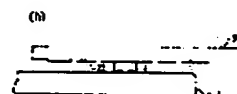
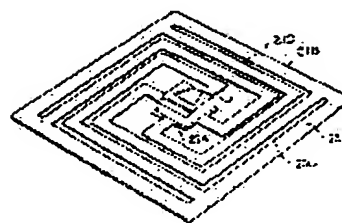
(72)Inventor : OKUBO TOSHIBUMI
KOSHIMOTO YASUHIRO
HAYASHI TAKEFUMI

(54) FLOATING HEAD SLIDER SUPPORT MECHANISM

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce an equivalent mass and to enhance a following characteristic by constituting a gimbal of a central part supporting a head slider, a peripheral part supported by an arm part and a spiral spring part.

CONSTITUTION: The gimbal part 23 is constituted of the central part 23A supporting the floating head slider 1, the peripheral part 23B supported by the arm part 5 of a magnetic head position mechanism and the spirally extending elastic spring 23C. When the slider 1 is not loaded, the gimbal part 23 protrudes externally of the surface of the arm part 5, at the time of an operation, it abuts against a medium 4 and is pressed back and a loading force is applied to the slider 1. Accordingly, the equivalent mass can be remarkably reduced with a simple constitution provided with a support mechanism and a load mechanism. A set interval to the recording medium can be completely taken and the fluctuation in the quantity of floating can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-149888

⑮ Int.Cl.⁴
G 11 B 21/21識別記号 庁内整理番号
A-7520-5D

④ 公開 昭和63年(1988)6月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 浮動ヘッドスライド支持機構

⑰ 特 願 昭61-296100

⑱ 出 願 昭61(1986)12月12日

⑲ 発 明 者 大 久 保 俊 文 東京都武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話株式会社電子機構技術研究所内

⑳ 発 明 者 越 本 泰 弘 東京都武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話株式会社電子機構技術研究所内

㉑ 発 明 者 林 武 文 東京都武蔵野市緑町3丁目9番11号 日本電信電話株式会社電子機構技術研究所内

㉒ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉓ 代 理 人 弁理士 澤井 敬 史

明 細 書

の浮動ヘッドスライド支持機構。

1. 発明の名称 浮動ヘッドスライド支持機構

2. 特許請求の範囲

(1) 磁気ヘッド位置決め機構のアーム部に支持されて、浮動ヘッドスライドをジンバル支持するための浮動ヘッドスライド支持機構にして、少なくとも1枚の弾性板を有する弾性支持手段を具備し、上記弾性板は、上記浮動ヘッドスライドを支持する中央部と、上記アーム部に支持される周辺部と、上記中央部から上記周辺部に渦巻状に延びる弾性渦巻ばね部とを有し、該弾性渦巻ばね部により上記浮動ヘッドスライドがジンバル支持されることを特徴とする浮動ヘッドスライド支持機構。

(2) 上記弾性支持手段の上記弾性板は、複数の弾性渦巻ばね部を有し、それら弾性渦巻ばね部は、上記中央部に対して点対称のパターンを形成していることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載

(3) 上記弾性支持手段の上記弾性板は、矩形であり、且つ、複数の弾性渦巻ばね部を有し、それら複数の弾性渦巻ばね部の各々は、上記矩形弾性板の各辺にほぼ平行に延びる少なくとも4つの部分を有していることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項または第(2)項記載の浮動ヘッドスライド支持機構。

(4) 上記弾性支持手段は、全体として凸状の単一の弾性板から構成され、上記浮動ヘッドスライドは、上記単一の弾性板の上記中央部の凸面側に支持されることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項から第(3)項までのいずれか1項記載の浮動ヘッドスライド支持機構。

(5) 上記弾性支持手段は、全体として凸状の2枚の弾性板から構成され、それら2枚の凸状の弾性板は、凹面側が対向するように重ねられ、各凸状の

弾性板の上記中央部の少なくとも一方の凹面側には、他方の弾性板の上記中央部に当接する突起部が設けられていることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項から第(3)項までのいずれか1項記載の浮動ヘッドスライダ支持機構。

(6) 上記弾性支持手段は、全体として凸状の複数の弾性板から構成され、上記複数の弾性板は、そろばん玉のように1対ずつ凹面側が対向するように重ねられて連結して構成されており、各1対の凸状の弾性板の上記中央部の少なくとも一方の凹面側には、他方の弾性板の上記中央部に当接する突起部が設けられていることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項から第(3)項までのいずれか1項記載の浮動ヘッドスライダ支持機構。

(7) 上記1対の凸状の弾性板の各々の上記中央部の凹面側には、他方の弾性板の上記中央部に向かって突出する突起部が設けられ、それら突起部が互いに当接していることを特徴とする特許請求の

気ディスク装置を実現するには、上記磁気ヘッド（電磁変換部）と磁気記録媒体との浮上隙間を一定値に安定させ、しかも上記隙間をできる限り微小化する必要がある。

ところで、実際の磁気記録媒体には「うねり」や微小な突起が散在している。また、磁気記録媒体は、それ自体の高速旋回空気流、スピンドル駆動系、磁気ヘッド位置決め機構等の振動の影響を受け、微小な振動（フラッタ）が励起されている。さらに、高速旋回空気流はスライダ支持機構を直接励振するとともに、磁気ヘッド位置決め機構も支持機構を介してスライダを励振する。安定な記録及び再生を行うと同時に、浮動ヘッドスライダと磁気記録媒体との接触による損傷事故（ヘッドクラッシュ）を回避するには、上述の外乱に対しても一定の浮上隙間を保持しつつ、浮動ヘッドスライダが磁気記録媒体に十分追従できることが必要となる。

このような浮動ヘッドスライダの磁気記録媒体に対する追従性を十分確保し、機構としての信頼

範囲第(5)項または第(6)項記載の浮動ヘッドスライダ支持機構。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、浮動ヘッドスライダの支持機構に関するものであり、更に詳述するならば、高密度の磁気記録を行う磁気ディスク装置用浮動ヘッドスライダの支持機構に関するものである。

従来の技術

磁気ディスク装置用の浮動ヘッドスライダは、高速回転する磁気記録媒体に連れまわる気体（空気）の粘性流を、スライダ気体軸受と磁気記録媒体との間に形成される楔状の隙間に導入し、発生する流体力学的圧力（浮上力）と浮動ヘッドスライダの支持機構を介して負荷される押圧力とを釣り合わせて、サブミクロンの気体膜を介して電磁変換部を磁気記録媒体上に位置付ける機構である。記録密度を向上させて、コンパクトで大容量の磁

性を向上させるには、スライダのピッチング、ローリングおよび磁気記録媒体の面外方向の並進運動を防げない範囲でできる限り低いジンバル剛性と、所定の荷重をスライダの所定位置に正確に負荷する機能とが、浮動ヘッドスライダの支持機構に要求される。

第6図は、従来の浮動ヘッドスライダ支持機構の斜視図を示す。また、第7図は、第6図の浮動ヘッドスライダ支持機構の動作を説明するための図である。

図示の浮動ヘッドスライダ支持機構2は、磁気記録媒体4に対向するように、電磁変換部（磁気ヘッド）を搭載する浮動ヘッドスライダ1を支持している。スライダ1には、該スライダのピッチング及びローリングに対して可撓性を有するジンバル部21が接続されている。ジンバル部21には、エンボス状突起部211が形成されている。ジンバル部21には、スライダ1に一定の負荷力を加えるロードビーム部22の一端が連結されている。ロードビーム部22は、弾性を有するばね部221及び比

較的剛性の高い梁部222を備えている。ロードビーム部22の他端は、スペーサ3に接続している。

従来の浮動ヘッドスライド支持機構のジンバル部21では、磁気記録媒体4の面内方向の支持剛性を高めると同時に、スライド1の運動を妨げないように、ピッチング及びローリング支持剛性を十分小さくする必要がある。したがって、ジンバル部21の大きさをスライド1に対して相対的に小さくしている。また、ジンバル部21とスライド1との接合部以外の部分がスライド1に接触してその運動に影響を与えないように、ジンバル部21には二次元的な折り曲げ加工が施されている。

ところで、浮動ヘッドスライドの磁気記録媒体に対する追従性を向上させて安定した記録及び再生動作を実現するとともに、磁気記録媒体との接触による相互損傷を低減するには、スライドの寸法、特にスライドの長さを短縮すること及び支持機構を含めた浮動ヘッドスライド機構の等価質量を低減することが有効な手段であることがよく知られている。しかしながら、従来の浮動ヘッドス

ライド支持機構では、ジンバル部の作製を複雑な機械加工に依っているため、小形化には限界がある。また、支持機構が小形化されることにより相対的にピッチング、ローリングなどのジンバル支持剛性が増大し、スライドの磁気記録媒体への追従性を阻害するという問題点があった。

また、従来の支持機構では、ロードビーム部22によってスライドに荷重を負荷する機能を有すると同時に、先端に接合されたジンバル部21を介して浮動ヘッドスライド1を磁気記録媒体の面内方向に剛に支持する。したがって、ロードビーム部22は、高速旋回空気流及び高速シーク動作に対して十分な構造強度を確保することが必要となる。しかしながら、ロードビーム部22の質量および並進剛性の低減には必然的に限界があり、磁気記録媒体に対して追従性の高い小形浮動ヘッドスライドを搭載し得るような浮動ヘッドスライド支持機構の実現は困難であった。

発明が解決しようとする問題点

以上のように、従来の浮動ヘッドスライド支持機構では、ジンバル部の小形化には限界があり、またジンバル部を小形化したとしても、スライドの磁気記録媒体への追従性が阻害されるという問題点があった。

また、従来の浮動ヘッドスライド支持機構では、ロードビーム部の質量および並進剛性の低減には必然的に限界があり、磁気記録媒体に対して追従性の高い小形浮動ヘッドスライドを搭載し得るような支持機構の実現は困難であるという問題があった。

そこで、本発明は、小形スライドに対しても十分な面内強度と十分低いピッチングおよびローリング剛性を有し、等価質量が小さく追従性の高い浮動ヘッドスライドを実現し得る支持機構を提供せんとするものである。

また、本発明は、小形で薄形のスライドの運動を阻害しないような十分低いジンバル剛性を実現するとともに、スライド支持機構と磁気記録媒体

との設定間隔を十分とれる浮動ヘッドスライド支持機構を提供せんとするものである。

問題点を解決する手段

すなわち、本発明によるならば、磁気ヘッド位置決め機構のアーム部に支持されて、浮動ヘッドスライドをジンバル支持するための浮動ヘッドスライド支持機構にして、少なくとも1枚の弾性板を有する弾性支持手段を具備し、上記弾性板は、上記浮動ヘッドスライドを支持する中央部と、上記アーム部に支持される周辺部と、上記中央部から上記周辺部に渦巻状に延びる弾性渦巻ばね部とを有し、該弾性渦巻ばね部により上記浮動ヘッドスライドがジンバル支持されることを特徴とする浮動ヘッドスライド支持機構が提供される。

本発明の1つの実施態様においては、上記弾性支持手段の上記弾性板は、複数の弾性渦巻ばね部を有し、それら弾性渦巻ばね部は、上記中央部に対して点対称のパターンを形成している。更に具体的には、上記弾性板は、矩形であり、また、複

数の弾性渦巻ばね部の各々は、上記矩形弾性板の各辺にはほぼ平行に延びる少なくとも4つの部分を有している。

更に、本発明の好ましい1つの態様においては、上記弾性支持手段は、全体として凸状の単一の弾性板から構成され、上記浮動ヘッドスライダは、上記単一の弾性板の上記中央部の凸面側に支持される。

また、本発明の好ましい別の1つの態様においては、上記弾性支持手段は、全体として凸状の2枚の弾性板から構成され、それら2枚の凸状の弾性板は、凹面側が対向するように重ねられ、各凸状の弾性板の上記中央部の少なくとも一方の凹面側には、他方の弾性板の上記中央部に当接する突起部が設けられている。

更に別の本発明の好ましい1つの態様においては、上記弾性支持手段は、全体として凸状の複数の弾性板から構成され、上記複数の弾性板は、そろばん玉のように1対ずつ凹面側が対向するように重ねられて連結して構成されており、各1対の

凸状の弾性板の上記中央部の少なくとも一方の凹面側には、他方の弾性板の上記中央部に当接する突起部が設けられている。

上記2つの実施態様において、上記1対の凸状の弾性板の各々の上記中央部の凹面側に、他方の弾性板の上記中央部に向かって突出する突起部が設けられ、それら突起部が互いに当接するようにしてもよい。

作用

このように、本発明の浮動ヘッドスライダ支持機構では、浮動ヘッドスライダを弾性支持するジンバル部を、渦巻状にスリットを設けた弾性板で構成し、スライダをその弾性板の中央で支持している。このように渦巻状にスリットを設けた弾性板を、以下「渦巻状さらばね」と称する。

本発明では、その渦巻状さらばねの弾性変形を利用してスライダに負荷力を与える構成をとっている。そして、このような渦巻状さらばねは、面内剛性を確保すると同時に、スライダのピッチ

グ及びローリング運動に関してジンバル剛性を十分低減することができる。したがって、スライダ負荷機構を別途設ける必要がなく、等価質量が低く追従性の高い浮動ヘッド機構を実現することができる。

また上述の渦巻状さらばねをそろばん玉のように1対ずつ凹面側が対向するように連結して構成し、少なくとも1方の凹面に形成されたエンボス状突起部をもう1方の凹面に当接させる構成をとることもできる。したがって、ジンバル部の面外剛性を大幅に低減し、磁気記録媒体と位置決め機構の間に十分設定間隔を確保することができる。また、ジンバルクラッシュを回避することができるとともに、スライダ負荷機構を小形にして共振周波数を高く設定することができる。こうして、浮上量変動の少ない浮動ヘッドスライダ機構を実現することができる。

実施例

以下添付図面を参照して、本発明の浮動ヘッド

スライダ支持機構の実施例を説明する。

第1図は、本発明の浮動ヘッドスライダ支持機構の第1の実施例を示す斜視図である。また、第2図(a)及び第2図(b)は、第1図の浮動ヘッドスライダ支持機構の動作原理を説明するための図である。

図示の浮動ヘッドスライダ支持機構のジンバル部23は、浮動ヘッドスライダ1を支持する中央部23Aと、磁気ヘッド位置決め機構のアーム部5に支持される周辺部23Bと、中央部23Aから周辺部23Bへ四方に渦巻状に延在してなる複数の弾性帯板すなわち弾性渦巻ばね23Cとを有する渦巻状さらばねで構成されている。本実施例では、渦巻状さらばね23は、矩形をしており、それぞれの弾性渦巻ばね23Cは、点対称に配置され、且つ、各々、矩形の渦巻状さらばね23の各辺に平行な4つの直線部分からなっている。

しかしながら、曲線によって渦巻状のジンバル部を構成しても、また全体の形状を非対称として渦巻状のジンバル部を構成してもよい。

また、本実施例では、スライダ1を4重の渦巻き状に、即ち、4本の弾性渦巻ばね23Cで支持されるように示しているが、弾性渦巻ばねの本数は4本に限定されない。このような渦巻き状さらばねは、例えば弾性板の一部をエッチング等の手法で渦巻き状に削除して得られる。

さらにジンバル部23は、スライダ1が負荷されない状態ではヘッド位置決め機構のアーム部5の面外に突出している(第2図(a))。作動状態では第2図(b)に示すように、スライダ1は磁気記録媒体4に当接して上記変形分だけ押し戻され、スライダ1に負荷力が加わるようになっている。

上述のような構成をとることにより、ジンバル部はスライダに対して、支持機能ばかりでなく負荷機能をも備えることになる。こうして、支持機構がシンプルとなり等価質量の大幅な低減が可能となる。

第3図は、本発明の浮動ヘッドスライダ支持機構の第2の実施例を示す斜視図である。また第4図及び第5図は、第3図の浮動ヘッドスライダ

支持機構の動作を説明するための図である。

図示の浮動ヘッドスライダ支持機構は、第1の部材23及び第2の部材23'を備えている。2つの部材23、23'は、それぞれ第1の実施例のジンバル部と同じ構成すなわち渦巻き状さらばねで構成されている。第1の部材23の凸面側には、スライダ1が搭載されている。2つの部材は、そろばん玉のように1対ずつ逆向きに合わせられて、すなわち凹面が対向するように連結されている。

第4図に示す第2の実施例では、部材23、23'の凹面側の中央部に形成されたエンボス状突起部211の先端部が互いに当接するように対向しており、スライダ1の接合部がヘッド位置決め機構のアーム部5の面外に突出している。本実施例では、スライダ1に直接接合される第1の部材23(ジンバル部)は、スライダの支持機能と負荷機能との両機能を備えており、背面からエンボス状突起部211を介して第1の部材23に接合される第2の部材23'(もちろんこれにはジンバル機能はない)は、スライダ1に対して補助的な負荷機能のみを

有する。

第5図には、エンボス状突起部211を上記第2の部材23'のみに形成した第2の実施例の変形例を示す。スライダ1が小形化されるにしたがい、ジンバル部のスライダ接合部に適切な大きさのエンボス状突起部を形成するのは困難となる。しかしながら、第2の部材に形成するエンボス状突起部は比較的大きくても、第1の部材と第2の部材との接触部分は微小となるので、荷重の負荷点位置を比較的正確に規定することができる。

このように、渦巻き状さらばねをそろばん玉のように1対ずつ逆向きに対向させることにより、より低い面外剛性が得られる。従って、第1の実施例において所望の押圧荷重が得られない場合には本実施例の構成が有効となる。

本実施例では、2つの渦巻き状さらばねを重ねた例を示したが、複数の渦巻き状さらばねをそろばん玉のように1対ずつ逆向きに対向させれば、さらに面外剛性を大幅に低下させることが可能となる。また、相当数の渦巻き状さらばねをそろばん玉のよ

うに1対ずつ逆向きに対向させれば、スライダ支持機構と磁気記録媒体との設定間隔を十分とれることになる。

発明の効果

以上説明したように、本発明の浮動ヘッドスライダ支持機構では、渦巻き状さらばねで構成されるジンバル部が支持機能ばかりでなく負荷機能をも備えており、等価質量が低く追従性の高い浮動ヘッド機構を実現することができる。

また、複数の渦巻き状さらばねをそろばん玉のように重ねた構成をとれば、スライダ支持機構と磁気記録媒体との設定間隔を十分とることができ、浮上量変動の少ない浮動ヘッドスライダ機構を実現することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の浮動ヘッドスライダ支持機構の第1の実施例の斜視図であり、

第2図(a)及び第2図(b)は、第1の実施

例の動作を説明するための図であり、

第3図は、本発明の第2の実施例を示す斜視図であり、

第4図および第5図は、第2の実施例の動作を説明するための図であり、

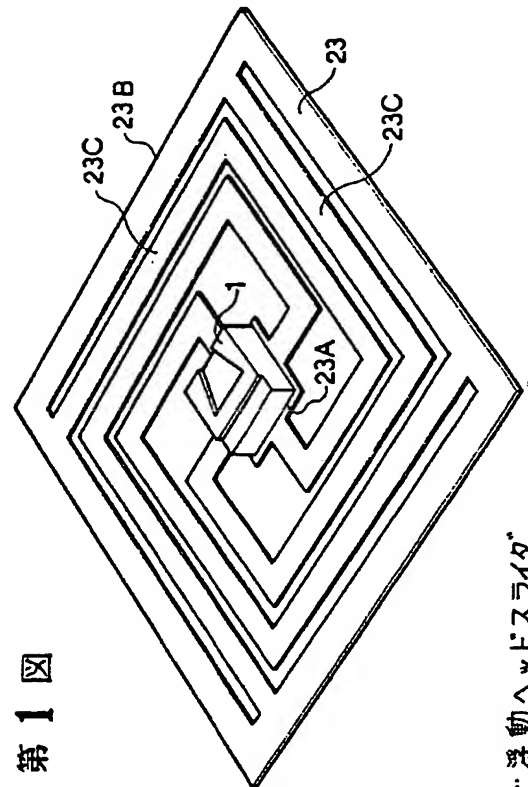
第6図は、従来の浮動ヘッドスライド支持機構の斜視図であり、

第7図は、従来の浮動ヘッドスライドの支持機構の動作を説明するための図である。

(主な参照番号)

- 1・・・浮動ヘッドスライド、
- 2・・・浮動ヘッドスライド支持機構、
- 3・・・スペーサ、 4・・・磁気記録媒体、
- 5・・・ヘッド位置決め機構のアーム部
- 21・・・ジンバル部、
- 22・・・ロードビーム部、
- 23・・・渦巻状さらばね、
- 211・・・エンボス状突起部、
- 221・・・ばね部、 222・・・梁部

特許出願人 日本電信電話株式会社
代理人 弁護士 新居 正彦



第1図

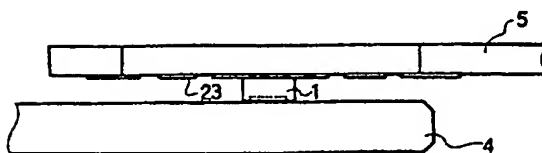
1……浮動ヘッドスライド
23……渦巻状さらばね

第2図

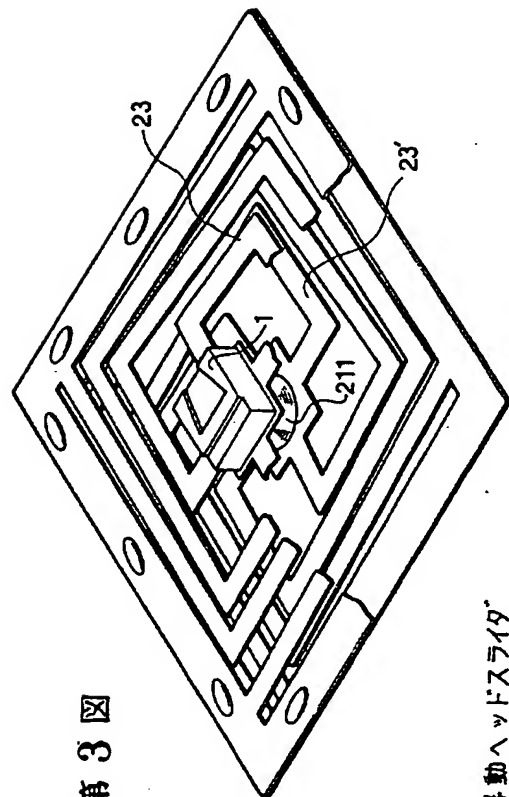
(a)



(b)



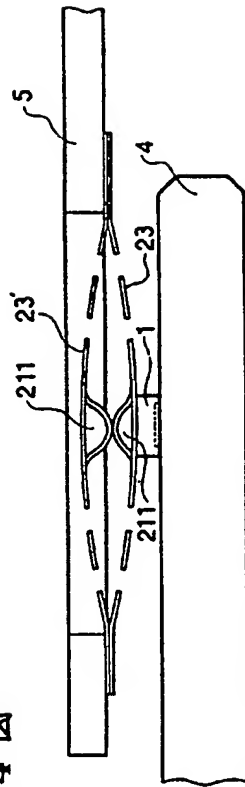
- 1……浮動ヘッドスライド
- 4……磁気記録媒体
- 5……アーム部
- 23……渦巻状さらばね



第3図

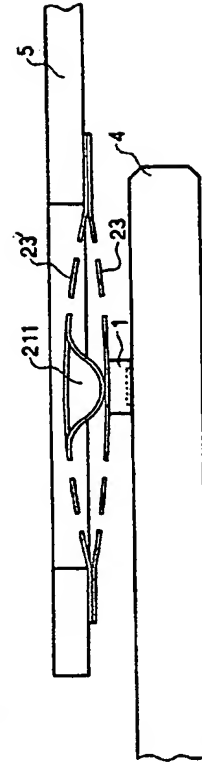
1……浮動ヘッドスライド
23, 23'……渦巻状さらばね
211……エンボス状突起部

第 4 図



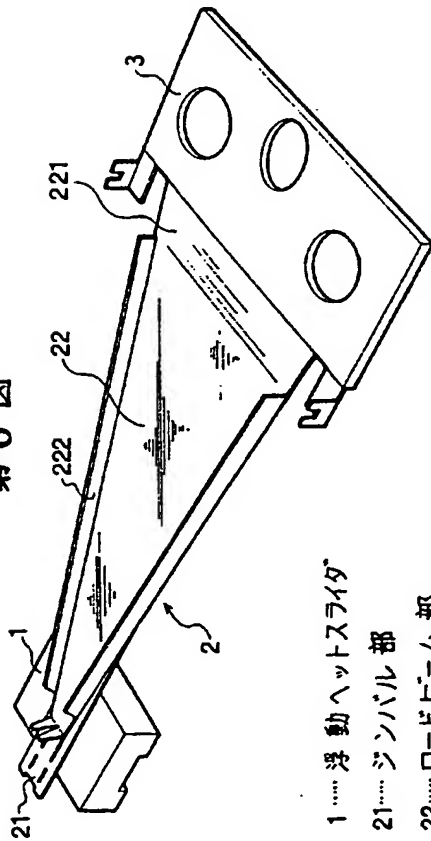
- 1..... 浮動ヘッドスライダ
23, 23'..... 渦巻状さらばね
211..... エンボス状突起部

第 5 図



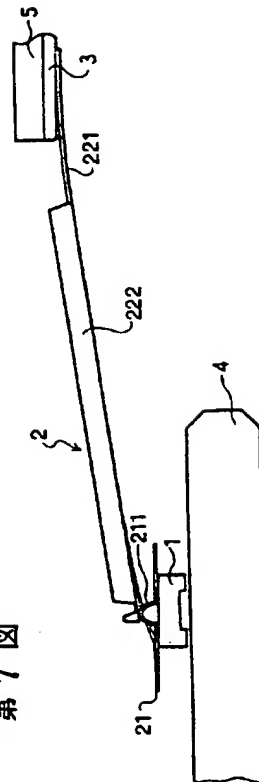
- 1..... 浮動ヘッドスライダ
23, 23'..... 渦巻状さらばね
211..... エンボス状突起部

第 6 図



- 1..... 浮動ヘッドスライダ
21..... ジンバル部
22..... ロードヒーム部

第 7 図



- 1..... 浮動ヘッドスライダ
4..... 磁気記録媒体
21..... ジンバル部